

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 1月23日

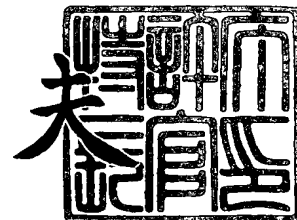
出願番号
Application Number: 特願2003-015136
[ST. 10/C]: [JP2003-015136]

出願人
Applicant(s): 船井電機株式会社

2003年11月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3092260

【書類名】 特許願

【整理番号】 P04692

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/09

【発明の名称】 光ディスク装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大東市中垣内 7 丁目 7 番 1 号 船井電機株式会社
内

【氏名】 福井 利明

【特許出願人】

【識別番号】 000201113

【氏名又は名称】 船井電機株式会社

【代表者】 船井 哲良

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008442

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トラック方向軸とトラック方向軸に直交する軸との 2 つの軸によって検出領域が 4 つの領域に分割され、光ディスクからの反射光を受光する受光素子と、

前記 4 つの検出領域のうち的一方の対角に位置する一対の検出領域の出力の加算結果と他方の対角に位置する一対の検出領域の加算結果との差異を演算し、演算結果をフォーカスエラー信号として出力するエラー信号生成回路と、

前記 4 つの検出領域のうちのトラック方向軸に対して一方の側に位置する 2 つの検出領域の出力の加算結果と、前記 4 つの検出領域のうちのトラック方向軸に対して他方の側に位置する 2 つの検出領域の出力の加算結果との差異を示す信号であるトラッキングエラー信号を用いることによって、トラックジャンプ時にフォーカスエラー信号に生じたトラッキングエラー信号のクロストーク成分を低減するクロストーク補正手段とを備えた光ディスク装置において、

トラッキングエラー信号のレベル変化の回数を計数する第 1 の計数手段と、フォーカスエラー信号における所定幅を超えるレベル変化の回数を計数する第 2 の計数手段とを備え、検査用のトラックジャンプを行ったときに、第 1 の計数手段の計数結果と第 2 の計数手段の計数結果とが近似した値となるときには、フォーカスエラー信号のレベル変化の幅が所定値より大きく、且つ、フォーカスエラー信号に現れるレベル変化の周期がトラッキングエラー信号のレベル変化の周期に近似した値になっているとして、前記クロストーク成分が所定レベルより大きいと判定するクロストークレベル判定手段と、

検査用のトラックジャンプを行ったときに、トラッキングエラー信号のレベル変化の幅と前記クロストーク成分のレベル変化の幅との比率を検出する変化幅比検出手段とを備え、

クロストーク補正手段は、クロストークレベル判定手段が前記クロストーク成分が所定レベルより大きいと判定したときには、変化幅比検出手段によって検出された比率に従ってトラッキングエラー信号のレベル変化の幅を増減し、レベル



変化の幅を増減したトラッキングエラー信号をフォーカスエラー信号から減算することによって前記クロストーク成分を低減し、クロストークレベル判定手段が前記クロストーク成分が所定レベルより大きいと判定しないときには前記クロストーク成分の低減を行わないことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】 トラック方向軸とトラック方向軸に直交する軸との2つの軸によって検出領域が4つの領域に分割され、光ディスクからの反射光を受光する受光素子と、

前記4つの検出領域のうちの一方の対角に位置する一对の検出領域の出力の加算結果と他方の対角に位置する一对の検出領域の加算結果との差異を演算し、演算結果をフォーカスエラー信号として出力するエラー信号生成回路と、

前記4つの検出領域のうちのトラック方向軸に対して一方の側に位置する2つの検出領域の出力の加算結果と、前記4つの検出領域のうちのトラック方向軸に対して他方の側に位置する2つの検出領域の出力の加算結果との差異を示す信号であるトラッキングエラー信号を用いることによって、トラックジャンプ時にフォーカスエラー信号に生じたトラッキングエラー信号のクロストーク成分を低減するクロストーク補正手段とを備えた光ディスク装置において、

検査用のトラックジャンプを行ったときに、前記クロストーク成分が所定レベルより大きいかどうかを判定するクロストークレベル判定手段を備え、

クロストーク補正手段は、クロストークレベル判定手段が前記クロストーク成分が所定レベルより大きいと判定したときにはトラッキングエラー信号を用いることによって前記クロストーク成分を低減し、クロストークレベル判定手段が前記クロストーク成分が所定レベルより大きくないと判定したときには前記クロストーク成分の低減を行わないことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項3】 検査用のトラックジャンプを行ったときに、トラッキングエラー信号のレベル変化の幅と前記クロストーク成分のレベル変化の幅との比率を検出する変化幅比検出手段を備え、

クロストーク補正手段は、変化幅比検出手段によって検出された比率に従ってトラッキングエラー信号のレベル変化の幅を増減し、レベル変化の幅を増減したトラッキングエラー信号をフォーカスエラー信号から減算することによって前記

クロストーク成分を低減することを特徴とする請求項2記載の光ディスク装置。

【請求項4】 クロストークレベル判定手段は、

検査用のトラックジャンプを行ったときに、フォーカスエラー信号のレベル変化の幅が所定値より大きく、且つ、フォーカスエラー信号に現れるレベル変化の周期がトラッキングエラー信号のレベル変化の周期に近似した値となる場合には、前記クロストーク成分が所定レベルより大きいと判定することを特徴とする請求項2または請求項3記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、検出領域が4分割された受光素子を有する光ディスク装置に係り、より詳細には、フォーカスエラー信号に現れるトラッキングエラー信号のクロストーク成分を低減する光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

田字状に配置された4つの検出領域からなる受光素子を備え、DVDやCD等の光ディスクに書き込む機能を有する装置においては、受光素子の取り付け位置に誤差があると、ランドとグルーブとを横切るトラックジャンプ時に、トラッキングエラー成分がフォーカスエラー成分に影響を与える現象、すなわち、T-Fクロストークが生じる。そして、T-Fクロストークが生じた場合には、フォーカス外れが生じたり、フォーカスがオンしにくくなるという問題が生じる。このため、受光素子の取り付けには高い精度が要求されている。しかし、このような高い精度を満たすことは、製造工程上困難となる場合が多い。

【0003】

以上のため、T-Fクロストークが生じたときにも、T-Fクロストークのレベルを低減することにより、フォーカスがオンしにくくなる、あるいは、フォーカス外れが生じやすくなるといった事態の発生を低減することによって、受光素子の取り付けの許容幅を広くする（受光素子の取り付けの位置ずれが大きいため、不良とされていたもののうちの一部を、良品として使用可能にする）ための従

来技術が提案されている（第1の従来技術とする）。すなわち、この技術では、トラック方向軸を挟んで一方の側に位置する2つの検出領域の加算結果と、他方の側に位置する2つの検出領域の加算結果との差異信号であるラジアルプッシュプル信号（トラッキングエラー信号）と、トラック方向軸と直交する軸を挟んで一方の側に位置する2つの検出領域の加算結果と、他方の側に位置する2つの検出領域の加算結果との差異信号であるタンジェンシャルプッシュプル信号とを乗算している。そして、乗算結果をK倍した信号を、フォーカスエラー信号から減算することでもって、前記したT-Fクロストークの低減を行っている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

また、以下に示す従来技術が提案されている（第2の従来技術とする）。すなわち、この技術では、トラッキングエラー信号のレベルを複数段のレベルに分割している。また、予め、レベルサンプルのためのトラックジャンプを行っている。そして、このトラックジャンプにおいて、トラッキングエラー信号の分割されたレベルのそれぞれ毎に、対応するフォーカスエラー信号のレベル（T-Fクロストークのレベル）を波形記憶部に記憶している。つまり、トラッキングエラー信号のレベルとT-Fクロストークのレベルとの対応付けを行っている。そして、シーク等のためのトラックジャンプ時には、トラックを横切るときのトラッキングエラー信号のレベルのそれぞれに対応して、予め波形記憶部に記憶しておいた（予め対応付けしていた）フォーカスエラー信号のレベル（T-Fクロストークのレベル）でもって、そのときのフォーカスエラー信号のレベルを補正している。従って、補正後のフォーカスエラー信号は、T-Fクロストークが除去された信号となる（例えば、特許文献2参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開平10-64080号公報

【特許文献2】

特開2001-222827号公報（第0026段落）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、第1の従来技術においては、タンジェンシャルプッシュプル信号とラジアルプッシュプル信号との乗算結果をK倍した信号を、フォーカスエラー信号から常に減算するようになっている。一方、トラックジャンプ時のフォーカスエラー信号のレベル変動は、T-Fクロストークが原因となって生じることもある。従って、T-Fクロストーク以外のことが原因となってフォーカスエラー信号のレベル変動が生じるような場合にあっては、タンジェンシャルプッシュプル信号とラジアルプッシュプル信号との乗算結果をK倍した信号を、フォーカスエラー信号から減算する処理を行った場合、補正しない場合に比して、処理後のフォーカスエラー信号のレベル変化の幅が、処理前のレベル変化の幅より大きくなることもあり、このような事態が生じたときでは、フォーカス外れ等の、フォーカスの乱れが生じやすくなっていた。

【0007】

上記した問題は、第2の従来技術を用いる場合にも同様となる。すなわち、フォーカスエラー信号のレベル変動がT-Fクロストークが原因となる場合、波形記憶部に記憶されるフォーカスエラー信号のレベルは、T-Fクロストークのレベルを示すことになる。しかし、フォーカスエラー信号のレベル変動が、T-Fクロストークとは異なる原因によって生じた場合、波形記憶部に記憶されるフォーカスエラー信号のレベルは、トラッキングエラー信号の周期とは相関関係のないレベル変動を示す。従って、このようなときにも、波形記憶部に記憶されたレベルでもってフォーカスエラー信号を補正すると、補正しない場合に比して、フォーカスエラー信号のレベル変化の幅が大きくなり、フォーカス外れ等の、フォーカスの乱れが、より生じやすくなるという事態を招いていた。

【0008】

本発明は上記課題を解決するため創案されたものであって、その目的は、クロストーク成分の低減を行うようにするときにも、クロストーク以外の原因によってフォーカスエラー信号にレベル変動が生じるような事態が発生するときのフォーカスの乱れを少なくすることのでき、且つ、クロストーク成分の低減率を高め

ることのでき、且つ、クロストーク成分が所定レベルより大きいかどうかの判定の精度を高めることのでき、且つ、クロストーク成分が所定レベルより大きいかどうかを判定するためのブロックの構成の複雑化を回避することのできる光ディスク装置を提供することにある。

【0009】

また本発明の目的は、検査用のトラックジャンプを行ったときに、クロストーク成分が所定レベルより大きいかどうかを調べ、クロストーク成分が所定レベルより大きいときにのみクロストーク成分の低減を行うことにより、クロストーク成分の低減を行うようにするときにも、クロストーク以外の原因によってフォーカスエラー信号にレベル変動が生じるような事態が発生するときに、フォーカスの乱れがより増加するといった事態の発生を防止することのできる光ディスク装置を提供することにある。

【0010】

また上記目的に加え、トラッキングエラー信号のレベル変化の幅とクロストーク成分のレベル変化の幅との比率に基づいて振幅を補正したトラッキングエラー信号をフォーカスエラー信号から減算することにより、クロストーク成分の低減率を高めることのできる光ディスク装置を提供することにある。

【0011】

また上記目的に加え、フォーカスエラー信号に現れるレベル変化の周期と変化幅とに基づいて、クロストーク成分が所定レベルより大きいかどうかを判定することにより、所定レベルを超えるクロストークが生じているかどうかの判定の精度を高めることのできる光ディスク装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため本発明に係る光ディスク装置は、トラック方向軸とトラック方向軸に直交する軸との2つの軸によって検出領域が4つの領域に分割され、光ディスクからの反射光を受光する受光素子と、前記4つの検出領域のうちの一方の対角に位置する一対の検出領域の出力の加算結果と他方の対角に位置する一対の検出領域の加算結果との差異を演算し、演算結果をフォーカスエラー信

号として出力するエラー信号生成回路と、前記4つの検出領域のうちのトラック方向軸に対して一方の側に位置する2つの検出領域の出力の加算結果と、前記4つの検出領域のうちのトラック方向軸に対して他方の側に位置する2つの検出領域の出力の加算結果との差異を示す信号であるトラッキングエラー信号を用いることによって、トラックジャンプ時にフォーカスエラー信号に生じたトラッキングエラー信号のクロストーク成分を低減するクロストーク補正手段とを備えた光ディスク装置に適用している。そして、トラッキングエラー信号のレベル変化の回数を計数する第1の計数手段およびフォーカスエラー信号における所定幅を超えるレベル変化の回数を計数する第2の計数手段を備え、検査用のトラックジャンプを行ったときに、第1の計数手段の計数結果と第2の計数手段の計数結果とが近似した値となるときには、フォーカスエラー信号のレベル変化の幅が所定値より大きく且つフォーカスエラー信号に現れるレベル変化の周期がトラッキングエラー信号のレベル変化の周期に近似した値になっているとして、前記クロストーク成分が所定レベルより大きいと判定するクロストークレベル判定手段と、検査用のトラックジャンプを行ったときに、トラッキングエラー信号のレベル変化の幅と前記クロストーク成分のレベル変化の幅との比率を検出する変化幅比検出手段とを備え、クロストーク補正手段は、クロストークレベル判定手段が前記クロストーク成分が所定レベルより大きいと判定したときには、変化幅比検出手段によって検出された比率に従ってトラッキングエラー信号のレベル変化の幅を増減し、レベル変化の幅を増減したトラッキングエラー信号をフォーカスエラー信号から減算することによって前記クロストーク成分を低減し、クロストークレベル判定手段が前記クロストーク成分が所定レベルより大きいと判定しないときには前記クロストーク成分の低減を行わないようになっている。

【0013】

すなわち、フォーカス外れ等のフォーカスの乱れを生じるようなクロストークが生じた場合、クロストークレベル判定手段は、クロストーク成分が所定レベルより大きいと判定するので、クロストーク補正手段においてクロストーク成分が低減される。また、フォーカスエラー信号におけるレベル変化が、クロストークとは異なる原因によって生じた場合、クロストークレベル判定手段は、クロスト

ーク成分が所定レベルより大きいとは判定しない。従って、このときでは、フォーカスエラー信号から、レベル補正したトラッキングエラー信号を減算する演算（この演算を行うと、フォーカスエラー信号のレベル変化の幅は、演算前に比して大きくなる）が行われないので、フォーカスエラー信号におけるレベル変化の幅が増加するという事態の発生が防止される。且つ、クロストーク成分を最も低減することが可能なレベルの信号が、フォーカスエラー信号から減算される。且つ、フォーカスエラー信号に現れるクロストーク成分のレベル変化の周期は、トラッキングエラー信号のレベル変化の周期と等しい。従って、クロストークとは異なる原因により、フォーカスエラー信号にレベル変化が生じ場合では、このレベル変化は、変化幅が所定レベルより大きくなるときにも、クロストークにより発生したものであるとは判定されない。且つ、クロストークレベル判定手段は、比較的簡単な回路によって容易に実現することができる。

【0014】

また本発明に係る光ディスク装置は、トラック方向軸とトラック方向軸に直交する軸との2つの軸によって検出領域が4つの領域に分割され、光ディスクからの反射光を受光する受光素子と、前記4つの検出領域のうち的一方の対角に位置する一对の検出領域の出力の加算結果と他方の対角に位置する一对の検出領域の加算結果との差異を演算し、演算結果をフォーカスエラー信号として出力するエラー信号生成回路と、前記4つの検出領域のうちトラック方向軸に対して一方の側に位置する2つの検出領域の出力の加算結果と、前記4つの検出領域のうちトラック方向軸に対して他方の側に位置する2つの検出領域の出力の加算結果との差異を示す信号であるトラッキングエラー信号を用いることによって、トラックジャンプ時にフォーカスエラー信号に生じたトラッキングエラー信号のクロストーク成分を低減するクロストーク補正手段とを備えた光ディスク装置に適用している。そして、検査用のトラックジャンプを行ったときに、前記クロストーク成分が所定レベルより大きいかどうかを判定するクロストークレベル判定手段を備え、クロストーク補正手段は、クロストークレベル判定手段が前記クロストーク成分が所定レベルより大きいと判定したときには、トラッキングエラー信号を用いることによって前記クロストーク成分を低減し、クロストークレベル判定

手段が前記クロストーク成分が所定レベルより大きくないと判定したときには前記クロストーク成分の低減を行わないようになっている。

【0015】

すなわち、フォーカス外れ等のフォーカスの乱れを生じるようなクロストークが生じた場合、クロストークレベル判定手段は、クロストーク成分が所定レベルより大きいと判定するので、クロストーク補正手段においてクロストーク成分が低減される。また、フォーカスエラー信号におけるレベル変化が、クロストークとは異なる原因によって生じた場合、クロストークレベル判定手段は、クロストーク成分が所定レベルより大きいとは判定しない。従って、このときでは、フォーカスエラー信号から、レベル補正したトラッキングエラー信号を減算する演算（この演算を行うと、フォーカスエラー信号のレベル変化の幅は、演算前に比して大きくなる）が行われないので、フォーカスエラー信号におけるレベル変化の幅が増加するという事態の発生が防止される。

【0016】

また上記構成に加え、検査用のトラックジャンプを行ったときに、トラッキングエラー信号のレベル変化の幅と前記クロストーク成分のレベル変化の幅との比率を検出する変化幅比検出手段を備え、クロストーク補正手段は、変化幅比検出手段によって検出された比率に従ってトラッキングエラー信号のレベル変化の幅を増減し、レベル変化の幅を増減したトラッキングエラー信号をフォーカスエラー信号から減算することによって前記クロストーク成分を低減する。すなわち、クロストーク成分を最も低減することが可能なレベルの信号が、フォーカスエラー信号から減算される。

【0017】

また上記構成に加え、クロストークレベル判定手段は、検査用のトラックジャンプを行ったときに、フォーカスエラー信号のレベル変化の幅が所定値より大きく、且つ、フォーカスエラー信号に現れるレベル変化の周期がトラッキングエラー信号のレベル変化の周期に近似した値となる場合には、前記クロストーク成分が所定レベルより大きいと判定するようになっている。すなわち、フォーカスエラー信号に現れるクロストーク成分のレベル変化の周期は、トラッキングエラー

信号のレベル変化の周期と等しい。従って、クロストークとは異なる原因により、フォーカスエラー信号にレベル変化が生じ場合では、このレベル変化は、変化幅が所定レベルより大きくなるときにも、クロストークにより発生したものであるとは判定されない。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施例の形態を、図面を参照しつつ説明する。

図5は、本発明に係る光ディスク装置の一実施形態のレーザビームの経路を示す説明図であり、書き込み可能なDVDやCD等の光ディスクに書き込みを行うDVD装置に適用した場合を示している。

【0019】

図において、半導体レーザダイオード65から放射されたレーザビームは、コリメータレンズ64で平行レーザビームに変換される。そして、偏光ビームスプリッタ63を透過した後、対物レンズ62によって光ディスク61に向けて集光される。このため、光ディスク61の情報記録面のピット列上に光スポットが形成される。

【0020】

また、光ディスク61からの反射光は、対物レンズ62で集められ、偏光ビームスプリッタ63によって検出レンズ66方向に反射される。検出レンズ66で集光されたレーザビームは、非点収差発生素子であるシリンドリカルレンズ67を透過して、受光素子11の中心の近傍位置にスポットを形成する。従って、受光素子11上に形成されるスポットは、対物レンズ62が適正位置にあるとき、すなわち、焦点が光ディスク61の情報記録面となるときには真円となり、外れるときには楕円となる。

【0021】

図1は、実施形態の電氣的構成を示すブロック線図である。なお、同図では、フォーカスエラー信号を生成するための部分のみが示されている。

【0022】

フォトダイオードからなる受光素子11は、その検出領域が、トラック方向軸

111およびトラック方向軸111に直交する軸112の2つの軸によって4つの検出領域A～Dに分割されている。加算器21は、4つの検出領域A～Dのうちの一方向対角に位置する一対の検出領域A，Cの出力を加算する。また、加算器22は、4つの検出領域A～Dのうちの他方向対角に位置する一対の検出領域B，Dの出力を加算する。そして、減算器23は、加算器21の出力から加算器22の出力を減算し、減算結果をフォーカスエラー信号FEとして出力する。

【0023】

加算器24は、4つの検出領域A～Dのうち、トラック方向軸111に対して一方の側に位置する2つの検出領域A，Dの出力を加算する。また、加算器25は、4つの検出領域A～Dのうち、トラック方向軸111に対して他方の側に位置する2つの検出領域B，Cの出力を加算する。そして、減算器26は、加算器24の出力から加算器25の出力を減算し、減算結果を、プッシュプル方式のトラッキングエラー信号（請求項記載の差異を示す信号）TEとして出力する。なお、4つの加算器21，22，24，25と2つの減算器23，26からなるブロック12は、請求項記載のエラー信号生成回路12を構成している。

【0024】

クロストークレベル判定手段14は、電源がオンとなったときに光ディスク61がセットされていたときや、光ディスク61が取り換えられたときに実行される検査用のトラックジャンプにおいて、フォーカスエラー信号FEに生じたクロストーク成分が所定レベルより大きいかどうかを判定する。

【0025】

詳細には、検査用のトラックジャンプを行ったときに、フォーカスエラー信号FEのレベル変化の幅が所定値より大きく、且つ、フォーカスエラー信号FEに現れるレベル変化の周期が、トラッキングエラー信号TEのレベル変化の周期に近似した値となるときには、クロストーク成分が所定レベルより大きいと判定する。

【0026】

変化幅比検出手段15は、上記した検査用のトラックジャンプが実行されたときに、トラッキングエラー信号TEのレベル変化の幅と、上記したクロストーク

成分のレベル変化の幅との比率を検出する。すなわち、検査用のトラックジャンプ時に、トラッキングエラー信号TEのピーク・ピーク値（以下ではP-P値と称する）、および、フォーカスエラー信号FEのP-P値を検出する。そして後、検出した2種のP-P値の比率を検出し、検出結果をクロストーク補正手段13に送出する。

【0027】

クロストーク補正手段13は、4つの検出領域A～Dのうち、トラック方向軸111に対して一方の側に位置する検出領域A、Dの各出力の加算結果と他方の側に位置する検出領域B、Cの各出力の加算結果との差異を示す信号（トラッキングエラー信号TE）を用いて、トラックジャンプ時にフォーカスエラー信号FEに生じたトラッキングエラー信号TEのクロストーク成分を低減する。

【0028】

詳細には、クロストーク補正手段13は、クロストークレベル判定手段14がクロストーク成分が所定レベルより大きいと判定したときには、トラッキングエラー信号TEを用いることによってクロストーク成分を低減する。しかし、クロストークレベル判定手段14がクロストーク成分が所定レベルより大きいと判定しないときにはクロストーク成分の低減を行わないようになっている。

【0029】

より詳細には、クロストーク補正手段13は、変化幅比検出手段15によって検出された比率に従ってトラッキングエラー信号TEのレベル変化の幅を増減し、レベル変化の幅を増減したトラッキングエラー信号TEをフォーカスエラー信号FEから減算することによって、クロストーク成分を低減する。

【0030】

図2は、クロストークレベル判定手段14の詳細な電氣的構成を示すブロック線図であり、大別すると、第1の計数手段31、第2の計数手段32、および、計数値比較手段33を備えている。

【0031】

第1の計数手段31は、トラッキングエラー信号TEのレベル変化の回数を計数する。このため、一方の入力にトラッキングエラー信号TEが導かれた比較器

34と、比較器34から出力されるパルスを計数するカウンタ35とを備えている。なお、比較器34の他方の入力には、図8に示したトラッキングエラー信号TEの中心レベルを示す基準電圧ref1が与えられている。従って、図8のTE1により示すトラッキングエラー信号が比較器34に導かれる場合、比較器34は、341に示すパルスをカウンタ35に出力する。

【0032】

第2の計数手段32は、フォーカスエラー信号FEにおける所定幅を超えたレベル変化の回数を計数する。このため、一方の入力にフォーカスエラー信号FEが導かれた比較器36と、比較器36から出力されるパルスを計数するカウンタ37とを備えている。なお、比較器36は、フォーカスエラー信号FEに含まれる直流成分が比較に影響を与えることを防止するため、フォーカスエラー信号FEから直流成分を除去した信号と、所定レベルref2とを比較するようになっている（所定レベルref2は、直流成分を除去したフォーカスエラー信号FEの中心レベルGより所定値だけ大きい電圧（図8参照）となっている）。

【0033】

計数値比較手段33は、検査用のトラックジャンプが終了したときのカウンタ35の計数値とカウンタ37の計数値とを比較する。そして、2つのカウンタ35、37の計数値が近似した値となるとときには、フォーカスエラー信号FEに、所定レベルを超えるクロストーク成分が生じていると判定する。そして、判定結果を、信号線141を介して、クロストーク補正手段13に送出する。

【0034】

図3は、変化幅比検出手段15の詳細な電氣的構成を示すブロック線図である。

P-P検出回路41は、トラッキングエラー信号TEのP-P値（図8のL1により示す）を検出し、検出結果を比率検出手段43に送出する。また、P-P検出回路42は、フォーカスエラー信号FEのP-P値（図8のL2により示す）を検出し、検出結果を比率検出手段43に送出する。比率検出手段43は、検査用のトラックジャンプにおいて、P-P検出回路41から送出される検出結果をL1とし、P-P検出回路42から送出される検出結果をL2とすると、（K

= $L2/L1$) として定まる比率 K を求め、信号線 151 を介して、クロストーク補正手段 13 に送出する。

【0035】

図 4 は、クロストーク補正手段 13 の詳細な電氣的構成を示すブロック線図である。

利得可変増幅器 52 は、補正制御部 54 の指示に従った利得でもってトラッキングエラー信号 TE を増幅し、スイッチ 53 の a 接点に出力する。補正制御部 54 は、利得可変増幅器 52 の利得の制御と、スイッチ 53 の接続の制御とを行う。すなわち、変化幅比検出手段 15 が、信号 151 に比率 K を出力する場合、利得可変増幅器 52 の利得を K 倍に設定する。また、クロストークレベル判定手段 14 の出力 141 が、所定レベルを超えるクロストーク成分が生じていることを示す場合には、スイッチ 53 の c 接点を a 接点に接続し、所定レベルを超えるクロストーク成分が生じていないことを示す場合には、c 接点を b 接点に接続する。なお、スイッチ 53 の b 接点には、所定レベルの基準電圧 $ref3$ が導かれている。

【0036】

差動増幅器 51 は、プラス入力に導かれたフォーカスエラー信号 FE から、マイナス入力に導かれた信号（スイッチ 53 より出力される信号）を減算し、減算結果を、補正されたフォーカスエラー信号 131 として、図示されないサーボ回路に送出する。このため、差動増幅器 51 は、スイッチ 53 の c 接点が b 接点に接続される場合には、入力されたフォーカスエラー信号 FE と同じ信号を、補正されたフォーカスエラー信号 131 として出力する。一方、スイッチ 53 の c 接点が a 接点に接続される場合には、フォーカスエラー信号 FE から、レベル変化を K 倍したトラッキングエラー信号 TE を減じる演算を行い、演算結果を、補正されたフォーカスエラー信号 131 として出力する。

【0037】

以下に補足的な説明を行うと、第 1 の計数手段 31 は、トラックジャンプ時に、ジャンプしたトラック数を計数するためのブロックと共用となっている。従って、クロストークレベル判定手段 14 を設けているにもかかわらず、ハードウエ

アの増加を抑制することができている。

【0038】

図6は、検査用のトラックジャンプを行ったときの実施形態の主要動作を示すフローチャート、図7は、シークのためのトラックジャンプを行うときの主要動作を示すフローチャートである。必要に応じて同図を参照しつつ、実施形態の動作を説明する。

【0039】

光ディスク61がセットされた状態で電源がオンとなったとき、あるいは、図示されないトレイがオープンした後、光ディスク61がセットされてクローズされたときには、フォーカシングやトラッキングのゲインやバランス調整のための初期動作と併せて、検査用のトラックジャンプが実行される。なお、この検査用のトラックジャンプを行うときには、クロストーク補正手段13のスイッチ53のc接点はb接点に接続される。つまり、フォーカスエラー信号FEのクロストーク成分の低減を行わない状態において検査用のトラックジャンプが実行される（ステップS1、S2）。このとき、トラッキングエラー信号TEの波形は、図8のTE1により示す波形になっており、フォーカスエラー信号FEの波形は、FE1により示す波形になっているとする。

【0040】

レベル比検出手段15は、トラッキングエラー信号TE1のレベル変化のP-P値L1と、フォーカスエラー信号FE1のレベル変化（クロストーク成分）のP-P値L2とを検出する。そして、検出した2種のP-P値の比率Kを求め、求めた比率Kを補正制御部54に送出する。補正制御部54は、この比率Kを内部に記憶する（ステップS3）。

【0041】

一方、クロストークレベル判定手段14においては、図8のFE1により示すフォーカスエラー信号が比較器36に導かれるので、比較器36は、361-1に示すパルスをカウンタ35に出力する。また、比較器34は、341に示すパルスをカウンタ37に出力する。従って、検査用のトラックジャンプが終了したときのカウンタ35の計数値とカウンタ37の計数値とは等しい値となる。この

ため、計数値比較手段 33 は、カウンタ 35 の計数値とカウンタ 37 の計数値とが近似した値になっていると判定する。つまり、所定レベルを超えるクロストーク成分がフォーカスエラー信号 FE に生じていると判定し、その旨を示す情報を補正制御部 54 に送出する（ステップ S4）。この情報が与えられた補正制御部 54 は、内部の補正フラグをセットする（ステップ S5, S6）。

【0042】

以上で、初期設定のための動作が終了する。そして後、シークのためのトラックジャンプを行う場合、補正制御部 54 は、内部の補正フラグがセットされているかどうかを調べる（ステップ S11）。このときでは、補正フラグがセットされており、クロストーク成分の低減を行う必要があるので、補正制御部 54 は、スイッチ 53 の c 接点を a 接点に接続する（ステップ S12）。また、利得可変増幅器 52 の利得を K に設定する（ステップ S13）。

【0043】

従って、以後に実行されるシークのためのトラックジャンプにおいては、トラックキングエラー信号 TE を K 倍した信号（図 8 の 521 により示す信号であり、P-P 値 L3 は L2 に等しい）が利得可変増幅器 52 から送出され、フォーカスエラー信号 FE1 から減算される。そして、減算により得られた信号が、補正されたフォーカスエラー信号（図 8 の 131 により示す信号）として、図示されないサーボ回路に送出される。すなわち、サーボ回路には、クロストーク成分が低減されたフォーカスエラー信号が与えられるので、トラックジャンプにおいてフォーカスの乱れの発生が防止される（ステップ S14）。

【0044】

一方、検査用のトラックジャンプにおいて、フォーカスエラー信号 FE のレベル変化が FE2 に示す変化となる場合（レベル変化の幅が所定幅より狭い場合）、比較器 36 の出力にはパルスが送出されない。従って、カウンタ 37 の値は更新されず、計数値は 0 のままに留まる。このため、ステップ S5 の判定動作においては、カウンタ 35 の計数値とカウンタ 37 の計数値とは、近似した値になっていないと判定される。つまり、所定レベルを超えるクロストークが生じていないと判定され、その旨が補正制御部 54 に知らされる。その結果、補正制御部 5

4 は、補正フラグをリセットとする（ステップ S 5, S 7）。

【0045】

従って、以後におけるシークのためのトラックジャンプにおいては、フォーカスエラー信号 F E におけるクロストーク成分が所定レベルより少なく、クロストーク成分の低減の必要がないため、補正制御部 5 4 は、スイッチ 5 3 の c 接点を b 接点に接続した状態に維持する。つまり、フォーカスエラー信号 F E を、補正することなく、差動増幅器 5 1 から出力させる（ステップ S 11, S 15）。従って、以後のトラックジャンプにおいては、フォーカスエラー信号 F E は、クロストーク成分を低減されることなく、サーボ回路に送出される。しかし、この場合では、クロストーク成分は少ないので、トラックジャンプは、フォーカスの乱れを生じることなく行われる。

【0046】

また、検査用のトラックジャンプにおいて、フォーカスエラー信号 F E のレベル変化が、クロストークとは異なる原因によって生じたことから、F E 3 に示す変化となる場合（レベル変化の周期が、トラッキングエラー信号 T E のレベル変化の周期とは異なる場合）、比較器 3 6 の出力には、3 6 1-3 に示すパルスが送出される。従って、検査用のトラックジャンプが終了したときのカウンタ 3 7 の計数値は、カウンタ 3 5 の計数値とは大きく異なる。このため、ステップ S 5 の判定動作においては、カウンタ 3 5 の計数値とカウンタ 3 7 の計数値とは、近似した値にはなっていないと判定される。つまり、所定レベルを超えるクロストークは生じていないと判定され、その旨が補正制御部 5 4 に知らされる。その結果、補正制御部 5 4 は、補正フラグをリセットする（ステップ S 5, S 7）。

【0047】

従って、以後におけるシークのためのトラックジャンプにおいては、補正制御部 5 4 は、スイッチ 5 3 の c 接点を b 接点に接続した状態に維持する。つまり、フォーカスエラー信号 F E 3 を、補正することなく、差動増幅器 5 1 から出力させる（ステップ S 11, S 15）。その結果、フォーカスエラー信号 F E 3 から、5 2 1 に示す信号（レベル変化を K 倍したトラッキングエラー信号）が減算されるという事態の発生が防止される。すなわち、フォーカスエラー信号 F E 3 か

ら 5 2 1 に示す信号を減算すると、減算結果におけるレベル変化の幅は、フォーカスエラー信号 F E 3 のレベル変化の幅より大きくなり、フォーカスの乱れを招くが、このような事態の発生が防止される。つまり、シークのためのトラックジャンプにおいて、よりフォーカスの乱れが生じやすくなるという事態を招くことが防止される。

【0048】

なお、本発明は上記実施形態に限定されず、変化幅比検出手段については、2つの P-P 検出回路 4 1, 4 2 を設けた場合について説明したが、2つの P-P 検出回路 4 1, 4 2 に代えて、2つのエンベロープ検波回路を設けた構成とすることができる（エンベロープ検波の検出結果は、P-P 値に対し、常に、ほぼ、一定の関係となるので、比率検出手段 4 3 によって検出される比率は、P-P 検出回路 4 1, 4 2 を用いた場合と殆ど同一となる）。

【0049】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、フォーカス外れ等のフォーカスの乱れを生じるようなクロストークが生じた場合には、クロストーク補正手段においてクロストーク成分が低減され、フォーカスエラー信号におけるレベル変化が、クロストークとは異なる原因によって生じた場合には、フォーカスエラー信号からレベル補正したトラッキングエラー信号を減算する演算（この演算を行うと、フォーカスエラー信号のレベル変化の幅は、演算前に比して大きくなる）が行われなため、フォーカスエラー信号におけるレベル変化の幅が増加するという事態の発生が防止される。且つ、クロストーク成分を最も低減することが可能なレベルの信号が、フォーカスエラー信号から減算される。且つ、クロストークとは異なる原因によってフォーカスエラー信号にレベル変動が生じた場合では、このレベル変化は、変化幅が所定レベルより大きくなるときにも、クロストークにより発生したものであるとは判定されない。且つ、クロストークレベル判定手段は、比較的簡単な回路によって容易に実現することができる。このため、クロストーク成分の低減を行うようにするときにも、クロストーク以外の原因によってフォーカスエラー信号にレベル変動が生じるような事態が発生するときに、フォーカス乱

れがより増加するといった事態の発生を防止することができ、且つ、クロストーク成分の低減率を高めることができ、且つ、クロストーク成分が所定レベルより大きいかどうかの判定の精度を高めることができ、且つ、クロストーク成分が所定レベルより大きいかどうかを判定するためのブロックの構成の複雑化を回避することができる。

【0050】

また本発明では、フォーカス外れ等のフォーカスの乱れを生じるようなクロストークが生じた場合、クロストーク補正手段においてクロストーク成分が低減され、フォーカスエラー信号におけるレベル変化が、クロストークとは異なる原因によって生じた場合では、フォーカスエラー信号からレベル補正したトラッキングエラー信号を減算する演算（この演算を行うと、フォーカスエラー信号のレベル変化の幅は、演算前に比して大きくなる）が行われなため、フォーカスエラー信号におけるレベル変化の幅が増加するという事態の発生が防止される。このため、クロストーク成分の低減を行うようにするときにも、クロストーク以外の原因によってフォーカスエラー信号にレベル変動が生じるような事態が発生するときに、フォーカス乱れがより増加するといった事態の発生を防止することができる。

【0051】

またさらに、クロストーク成分を最も低減することが可能なレベルの信号が、フォーカスエラー信号から減算されるようになっているので、クロストーク成分の低減率を高めることができる。

【0052】

またさらに、クロストークとは異なる原因により、フォーカスエラー信号にレベル変化が生じ場合では、このレベル変化は、変化幅が所定レベルより大きくなるときにも、クロストークにより発生したものであるとは判定されないので、所定レベルを超えるクロストークが生じているかどうかの判定の精度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る光ディスク装置の一実施形態の電氣的構成を示すブロック線図である。

【図 2】

クロストークレベル判定手段の詳細な電氣的構成を示すブロック線図である。

【図 3】

変化幅比検出手段の詳細な電氣的構成を示すブロック線図である。

【図 4】

クロストーク補正手段の詳細な電氣的構成を示すブロック線図である。

【図 5】

実施形態のレーザビームの経路を示す説明図である。

【図 6】

検査用のトラックジャンプを行ったときの実施形態の主要動作を示すフローチャートである。

【図 7】

シークのためのトラックジャンプを行うときの主要動作を示すフローチャートである。

【図 8】

主要信号の波形を示す説明図である。

【符号の説明】

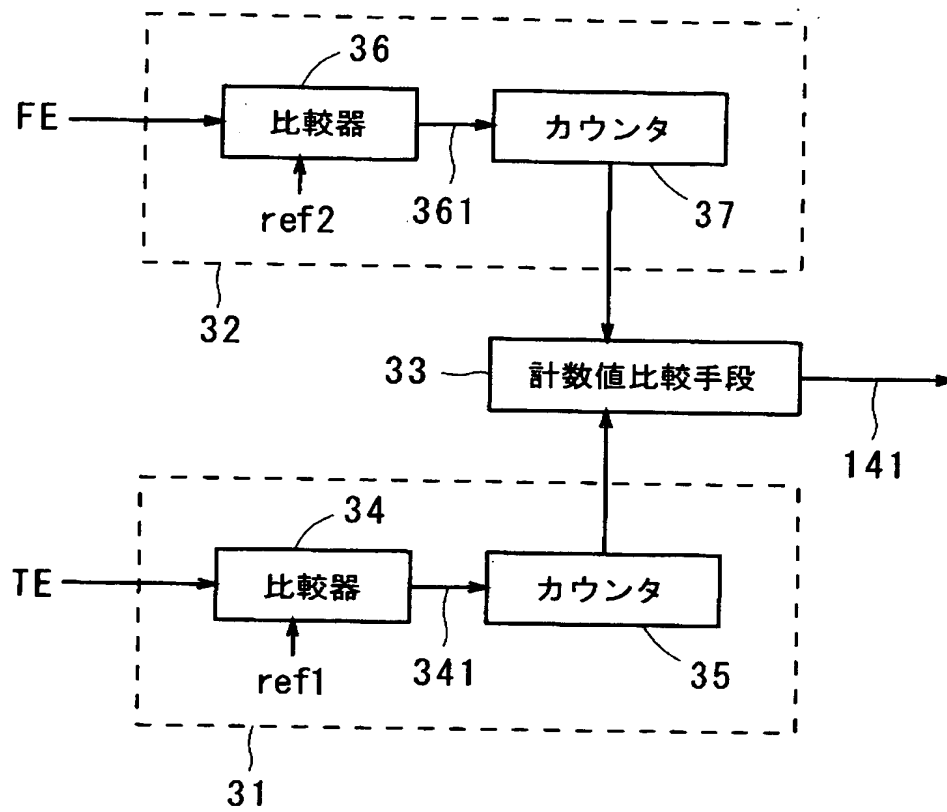
- 1 1 受光素子
- 1 2 エラー信号生成回路
- 1 3 クロストーク補正手段
- 1 4 クロストークレベル判定手段
- 1 5 変化幅比検出手段
- 3 1 第 1 の計数手段
- 3 2 第 2 の計数手段
- 6 1 光ディスク
- 1 1 1 トラック方向軸
- 1 1 2 トラック方向軸に直交する軸

A ~ D 4 分割された検出領域

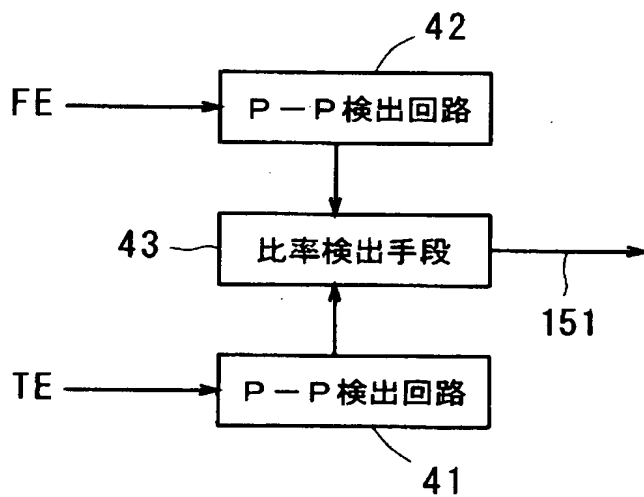
F E フォーカスエラー信号

T E トラッキングエラー信号

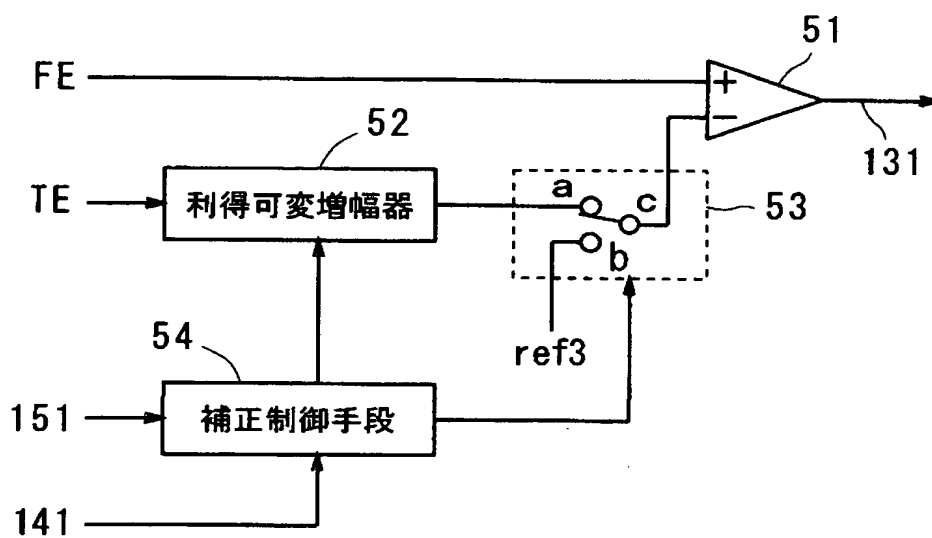
【図 2】



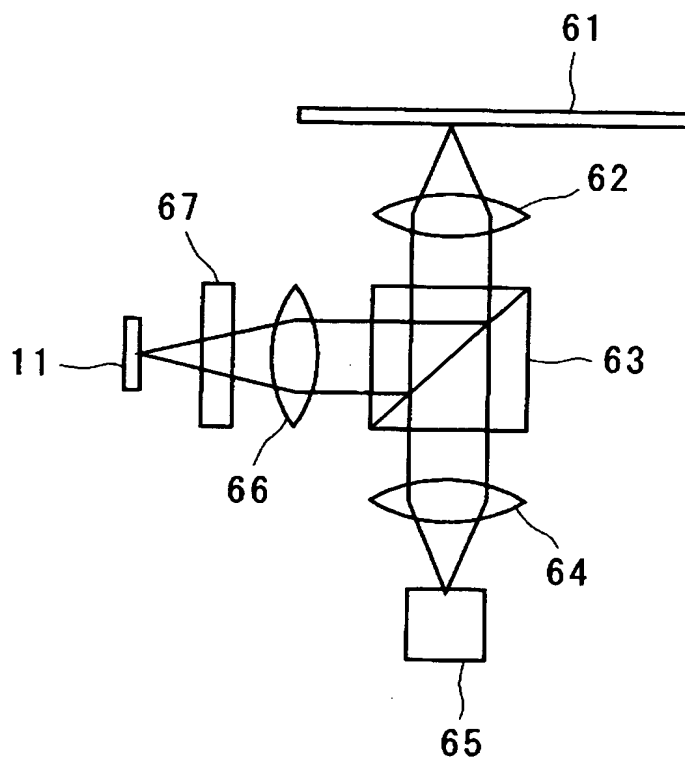
【図 3】



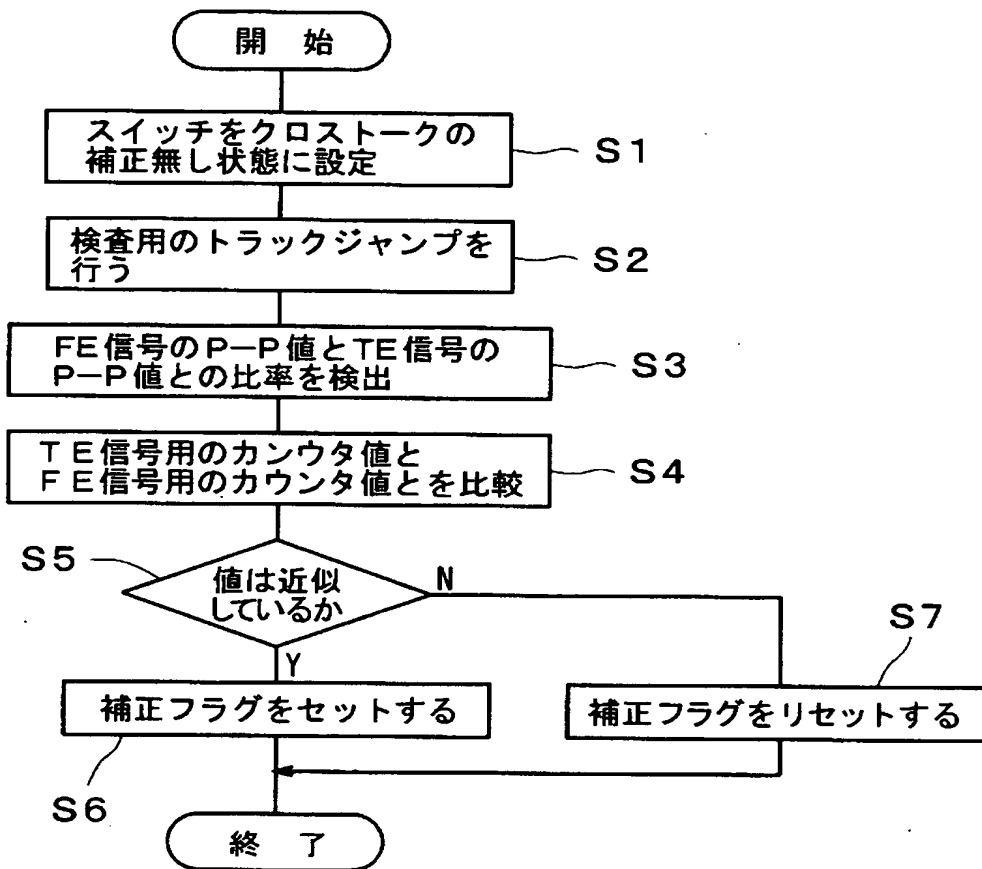
【図 4】



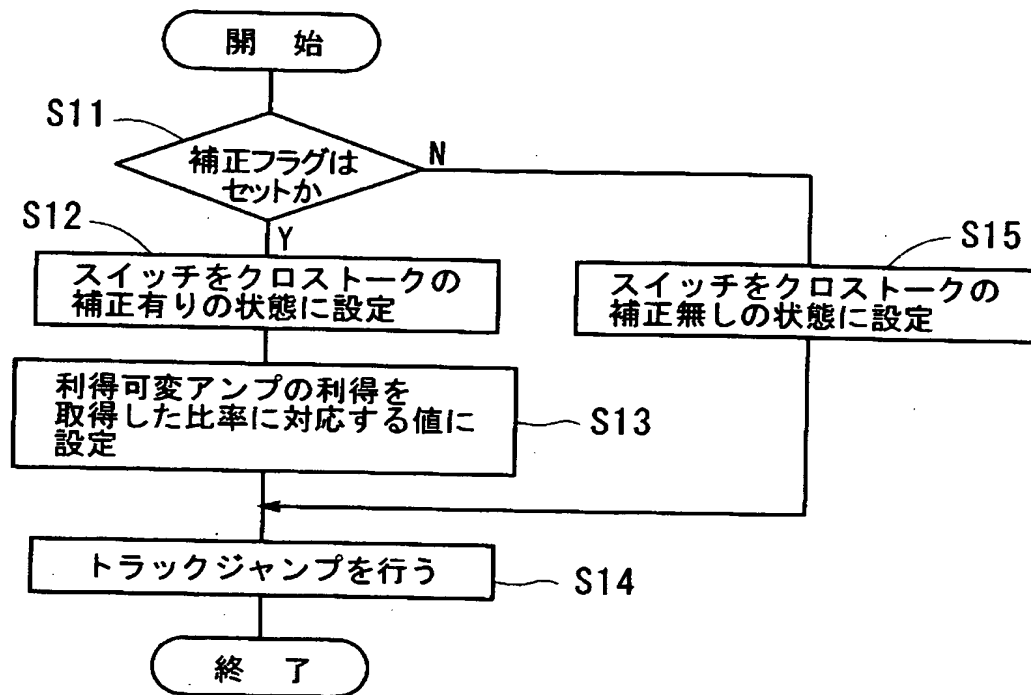
【図 5】



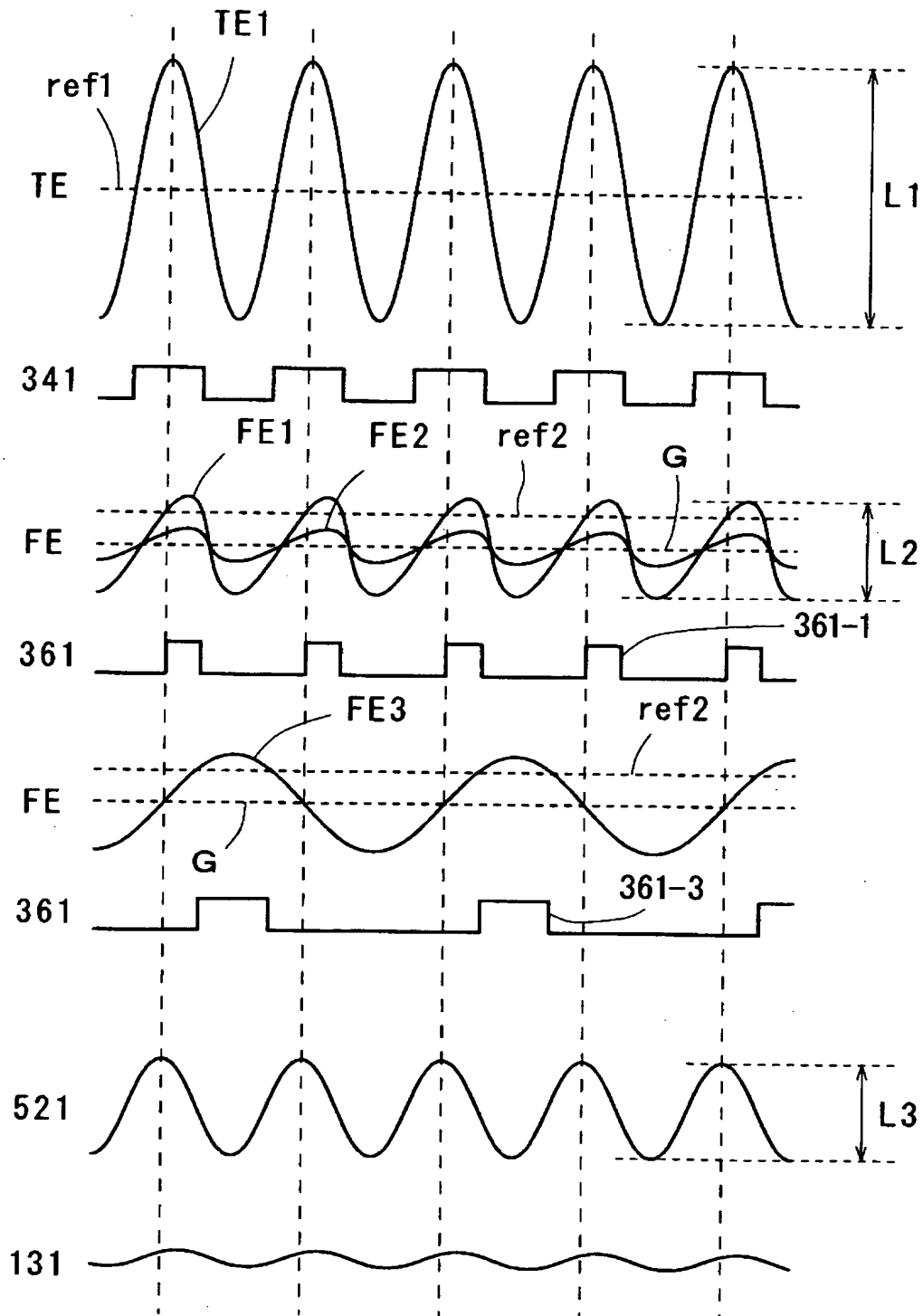
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 クロストーク成分の低減を行うようにするときにも、クロストーク以外の原因によってフォーカスエラー信号にレベル変動が生じるような事態が発生するときに、フォーカス乱れがより増加するといった事態の発生を防止する。

【解決手段】 検査用のトラックジャンプを行ったときに、クロストーク成分が所定レベルより大きいかどうかを判定するクロストークレベル判別手段14を備え、クロストーク補正手段13は、クロストークレベル判別手段14がクロストーク成分が所定レベルより大きいと判別したときには、クロストーク成分を低減する演算を行い、クロストークレベル判別手段14がクロストーク成分が所定レベルより大きいと判別しないときにはクロストーク成分の低減を行わない。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 1 5 1 3 6
受付番号	5 0 3 0 0 1 0 6 4 5 2
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 5 年 1 月 2 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 1月23日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 1 5 1 3 6

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 2 0 1 1 1 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大東市中垣内 7 丁目 7 番 1 号

氏 名

船井電機株式会社